



FIZJO-GEO Rinke Mariusz

*Geologia, geotechnika,
hydrogeologia i ochrona środowiska*
ul. I. Paderewskiego 19; 51 - 612 Wrocław
tel. 71.348.45.22; 601.84.48.05; fax 71.372.89.90
<fizjogeo@interia.pl>

OPINIA GEOTECHNICZNA

**w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia
projektowanego budynku dla zestawów laserowych
symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą
towarzystającą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubków)**

<u>ZLECENIODAWCA:</u>	Wojskowe Biuro Projektów Budowlanych S.A.	
	ul. Obornicka 108	
	50 – 961 Wrocław	

<u>AUTORZY:</u>	dr Mariusz Rinke upr. VII-1239	
	mgr inż. Dominik Kędzierski upr. XIII-046	

Wrocław, styczeń 2019 r.

Zawartość Opinii Geotechnicznej

I Tekst

L.p.		Str.
1.	WSTĘP	2
2.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ ORAZ OKREŚLENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	3
3.	POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ	4
4.	BUDOWA GEOLOGICZNA	4
5.	WARUNKI WODNE	4
6.	WARUNKI GRUNTOWE	5
7.	GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA BUDYNKU I OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY	6
8.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI	6

II Załączniki

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
2. Przekroje geologiczno – inżynierskie (5 szt.)
3. Zestawienie właściwości fizyczno - mechanicznych gruntów
4. Objaśnienia symboli i znaków
5. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów
 - 5.1. Krzywe uziarnienia gruntów sypkich (4 szt.)
6. Karty wyników badań sondą dynamiczną lekką DPL (3 szt.)
7. Karty otworów wiertniczych (9 szt.)

1. WSTĘP

Opinię Geotechniczną w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego budynku dla zestawów laserowych strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrów) wykonano na zlecenie Wojskowego Biura Projektów Budowlanych S.A. z siedzibą przy ulicy Obornickiej 108 we Wrocławiu.

Na terenie przeprowadzonych badań planuje się budowę budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań. Na projektowany obiekt składać się będzie garaż o konstrukcji stalowej oraz murowany budynek socjalno – magazynowy. Obiekt posiadać będzie jedną kondygnację użytkową i nie zostanie podpiwniczony. Część przeznaczoną na garaże planuje się posadzić na stopach i ławach fundamentowych natomiast część socjalno – magazynową na ławach. Betonowa posadzka wewnątrz obiektu znajdować się będzie na rzędnej 104,00 m n.p.m. (poziom $\pm 0,00$) natomiast fundamenty posadowione zostaną 1,0 m poniżej poziomu $\pm 0,00$ (rzędna 103,00 m n.p.m.). Przy budynku powstaną parkingi, drogi dojazdowe oraz sieci sanitarne.

Ostateczną decyzję o głębokości i sposobie posadowienia obiektu Projektant podejmie po analizie wyników badań zawartych w niniejszej Opinii Geotechnicznej.

Celem opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu projektowanych obiektów budowlanych;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- określenie głębokości występowania poziomu wody gruntowej oraz ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i projektowanych obiektów;
- ustalenie wzajemnego oddziaływania fundamentów budynku i podłoża gruntowego w fazie budowy i eksploatacji;
- ocena geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego budynku oraz obiektów infrastruktury technicznej.

Podstawą do wykonania prac terenowych oraz sporządzenia Opinii Geotechnicznej był plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1:500 otrzymany od Zleceniodawcy. Plan wiernie przedstawia istniejącą sytuację i jest wystarczająco dokładny do sporządzenia niniejszej dokumentacji.

Rzędne wykonanych otworów określono poprzez niwelację w odniesieniu do stałego punktu wysokościowego, za który przyjęto środek nawierzchni drogi czołgowej o rzędnej 102,84 m n.p.m. Dokładność określenia rzędnych tą metodą wynosi $\pm 0,10$ m.

Opinię Geotechniczną wykonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, (Dz. U., poz. 463) oraz:

Normy i Rozporządzenia:

- Polska Norma PN-B-02479: 1998; Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne,
- Polska Norma PN-B-02480: 1988; Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów,

- Polska Norma PN-B-03020: 1981; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe,
- Polska Norma PN-B-04452: 2002; Geotechnika. Badania polowe,
- Polska Norma PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;

Literatura specjalistyczna i opracowania:

- Glazer Z., 1976.: Mechanika gruntów; Wyd. Geologiczne, Warszawa,
- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski; PWN Warszawa,
- Myślińska E., 2001.: Laboratoryjne badanie gruntów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa,
- Pazdro Z., 1990.: Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne Warszawa,
- Wiłun Z., 2003.: Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ ORAZ OKREŚLENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

W etapie wstępnym przeanalizowano plan sytuacyjno wysokościowy wykonany w skali 1:500 otrzymany od Zleceniodawcy oraz zweryfikowano aktualne zagospodarowanie terenu. W oparciu o otrzymany plan, lokalną wizję terenu metodą domiarów prostokątnych wyznaczono 9 otworów wiertniczych. Przy trzech otworach wykonano sondowania dynamiczne sondą lekką DPL.

W ramach prac terenowych wykonano:

- wizję lokalną terenu w dniu 22.11.2018 roku;
- wyznaczenie miejsc sondowań przelotowych metodą domiarów prostokątnych;
- 9 sondowań przelotowych do głębokości 3,0 m (łącznie 27,0 mb wierceń);
- 3 sondowania dynamiczne sondą lekką DPL;
- niwelację otworów wiertniczych.

W czasie prac prowadzono:

- analizę makroskopową gruntów;
- obserwacje poziomu wody gruntowej (nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody);
- pobór próbek gruntów do badań laboratoryjnych.

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- oznaczenie cech fizycznych gruntów niespoistych - analiza uziarnienia gruntów (4 próbki).

Parametry geotechniczne wyznaczono w oparciu o sprawdzoną w Polskich warunkach normę PN-B/81-03020 opierającą się na zależnościach korelacyjnych parametrów geotechnicznych z cechami fizycznymi gruntów i ich genezą (dopuszczonych do interpretacji przez Eurokod 7 jako zależności lokalne), przyjmując za parametr wiodący dla gruntów sypkich stopień zagęszczenia. Moduły ściśliwości dla warstwy różnoziarnistych piasków i żwirów przyjęto na podstawie zależności ze stopniem zagęszczenia podanych przez Wiłuna (Zarys geotechniki, 2007).

Prace kameralne:

Przedstawiono w formie opisowej zebrane obserwacje terenowe. W oparciu o genezę i litologię wydzielono jedną warstwę geotechniczną występującą w podłożu gruntowym do głębokości 3,0 m oraz przyporządkowano jej podstawowe parametry geotechniczne. Podano wnioski odnośnie nośności podłoża i możliwości posadowienia projektowanych obiektów budowlanych.

3. LOKALIZACJA, POŁOŻENIE I MORFOLOGIA ORAZ OBECNE ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ

Lokalizacja

Teren badań znajduje się w południowej części miejscowości Wędrzyn na obszarze jednostki wojskowej. Administracyjnie teren badań stanowią działki nr 41/2 i 99/8 obręb 54 Żubrow.

Położenie i morfologia

Według podziału Polski na jednostki fizyczno - geograficzne teren badań położony jest w makroregionie Pradolina Toruńsko - Eberswaldzka, w mezoregionie Kotlina Gorzowska. Pod względem geomorfologicznym jest to skłon wysoczyzny morenowej w kierunku doliny rzeki Postomii. Wysokości bezwzględne w rejonie przeprowadzonych badań wynoszą od 102,0 do 105,0 m n.p.m. Deniwelacje pomiędzy wykonanymi otworami sięgają ok. 2,3 m.

Obecne zagospodarowanie

Obecnie badany teren jest niezabudowany, w jego wschodniej części znajdują się dwa betonowe place pełniące funkcję miejsc postojowych. Przeważająca część terenu porośnięta jest niską roślinnością trawiastą. Powierzchnia terenu (poza jego centralną częścią) przekształcona została działalnością człowieka poprzez nadsypanie i wyrównanie.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

W płytkiej budowie geologicznej badanego terenu zalegają czwartorzędowe, plejstocenyjskie osady wodnolodowcowe wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków i żwirów. Strop osadów kształtuje się 0,3 – 1,7 m poniżej aktualnej powierzchni terenu (rzędne między 101,90 a 103,80 m n.p.m.). Osady wodnolodowcowe nie zostały przewiercone w zakresie przeprowadzonego do głębokości 3,0 m rozpoznania. Strefę przypowierzchniową stanowią humusowe piaski i gleba oraz zalegające powyżej nasypy niekontrolowane. Miąższość warstwy gleby i piasków humusowych wynosi 0,2 – 0,6 m natomiast nasypów 0,3 – 1,1 m.

5. WARUNKI WODNE

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym, tworzącym ciągły poziom wodonośny, nawiercona została w warstwie piasków i żwirów na głębokościach 1,10 – 2,90 m. Piezometryczne zwierciadło wody gruntowej podczas pomiarów wykonanych w dniu 22.11.2018 roku stabilizowało się na głębokościach 1,10 – 2,90 m, co odpowiada rzędnym 101,47 – 101,95 m n.p.m. Wykonane pomiary wykazały, że przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku wschodnim (w kierunku rzeki Postomi).

Obserwowany poziom wody gruntowej (listopad 2018 r.) uznano za średni, który okresowo, zależnie od pory roku i warunków atmosferycznych może ulegać wahaniom o ok. 0,2 - 0,5 m.

Współczynnik filtracji określony przy użyciu wzoru amerykańskiego na podstawie krzywych uziarnienia dla piasków średnich wyniósł od 4,6 do 5,3 m/d natomiast dla piasku drobnego 0,9 m/d.

Tabela 1. Głębokości oraz rzędne nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej w podłożu badanego terenu dz. nr 41/2, 99/8 (pomiar 22.11.2018 r.)

Nr otworu.	Rzędna otworu	Głębokość nawierconego zwierciadła wody	Rzędna nawierconego zwierciadła wody	Głębokość ustabilizowanego o zwierciadła wody	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody
	[m n.p.m.]	[m]	[m n.p.m.]	[m]	[m n.p.m.]
1	103,68	2,00	101,68	2,00	101,68
2	103,17	1,60	101,57	1,60	101,57
3	103,18	1,60	101,58	1,60	101,58
4	103,63	1,95	101,68	1,95	101,68
5	103,06	1,45	101,61	1,45	101,61
6	104,45	2,55	101,90	2,55	101,90
7	102,57	1,10	101,47	1,10	101,47
8	103,16	1,50	101,66	1,50	101,66
9	104,85	2,90	101,95	2,90	101,95

Wody powierzchniowe

Teren badań położony jest w odległości ok. 200 m w kierunku zachodnim od koryta rzeki Postomi. W jego najbliższym sąsiedztwie nie przebiegają żadne mniejsze ciekі wodne, wody opadowe infiltrują w przepuszczalną warstwę podłoża zasilając warstwę wodonośną.

6. WARUNKI GRUNTOWE

Od powierzchni terenu do głębokości 0,3 – 1,7 m występują słabonośne grunty organiczne i humusowe oraz mineralno gruzowe nasypy niekontrolowane. Poniżej nienośnych warstw wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

Warstwa I: zaliczono do niej różnoziarniste osady wodnolodowcowe występujące na całym badanym terenie. Ze względu na różny stopień zagęszczenia w obrębie warstwy wydzielono dwa pakiety geotechniczne:

Pakiet Ia: tworzą piaski średnie, piaski drobne i żwiry w stanie średnio zagęszczonym na pograniczu zagęszczonego, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,65$ zalegające do głębokości 0,9 – 2,0 m.

Pakiet Ib: tworzą piaski średnie, piaski drobne i żwiry w stanie średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$ zalegające od głębokości 0,9 – 2,0 m do co najmniej 3,0 m.

Pozostałe właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów zaliczonych do wydzielonych pakietów geotechnicznych podano w zestawieniu stanowiącym załącznik nr 3 do opracowania.

7. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA BUDYNKU I OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY

Budynek dla zestawów laserowych symulatorów strzelań

Ławy i stopy fundamentowe projektowanego budynku wstępnie zakłada się posadowić na głębokości 1,0 m poniżej przyjętego na rzędnej 104,00 m n.p.m. poziomu $\pm 0,00$ (rzędna 103,00 m n.p.m.). W zakładanym poziomie posadowienia fundamentów budynku zalegają głównie grunty słabonośne z wysoką zawartością materii organicznej (gleba oraz piaski humusowe). Grunty tworzące podłoże bezpośrednio pod fundamentami nie nadają się do ich bezpośredniego posadowienia i wymagają wymiany. W podłożu budynku od głębokości 0,3 – 1,0 m występują grunty sypkie – różnoziarniste piaski lokalnie przewarstwione żwirem w stanie średnio zagęszczonym (pakiet Ia, $I_D=0,65$). Piaski stanowią podłoże o wysokiej nośności, w stwierdzonym stanie charakteryzują się wysoką sztywnością, niewielką ścisłością oraz dobrymi parametrami geotechnicznymi. Grunty zaliczone do warstwy I nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budynku lub mogą stanowić podłoże do formowania nasypu budowlanego.

Zwierciadło wody gruntowej w podłożu projektowanego budynku wystąpiło na głębokościach 1,45 – 2,00 m poniżej powierzchni terenu co odpowiada rzędnym 101,57 – 101,68 m n.p.m. W stwierdzonym stanie oraz przy zakładanych wahaniach (0,2 – 0,5 m) zwierciadło wody nie utrudni prac ziemnych prowadzonych w początkowym etapie budowy.

Drogi i parkingi

W podłożu projektowanych dróg i parkingów do głębokości 0,7 – 1,7 m występują słabonośne grunty humusowe i nasypowe nie nadające się do posadowienia nawierzchni utwardzanych. Poniżej nienośnych warstw zalegają różnoziarniste piaski i lokalnie występujące żwiry zaliczone do pakietu geotechnicznego Ia. Grunty pakietu geotechnicznego Ia zaliczone zostały do grupy nośności podłoża G1 przy dobrych warunkach wodnych (zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się znacznie poniżej przewidzianej strefy prowadzenia robót ziemnych).

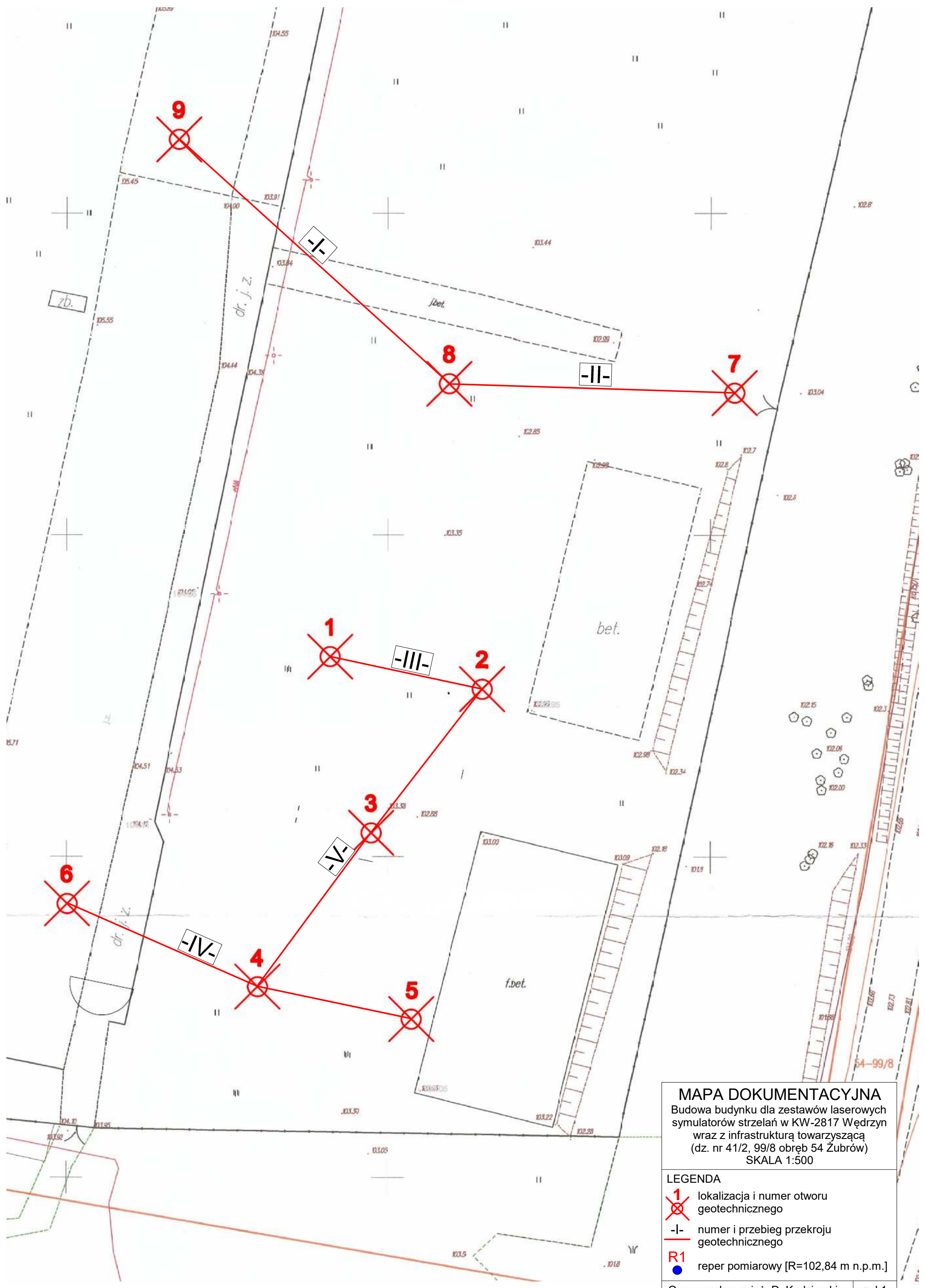
8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Podłoże badanego terenu rozpoznano poprzez wykonanie 9 sondowań przelotowych do głębokości 3,0 m. Parametry geotechniczne gruntów określono na podstawie zależności podanych w PN-81/B-03020;
- Na badanym terenie poniżej nienośnych warstw gleby, piasków humusowych i nasypów niekontrolowanych występują grunty sypkie o wysokiej nośności i dobrych parametrach geotechnicznych umożliwiające formowanie nasypów budowlanych lub posadowienie fundamentów bez konieczności wzmacniania podłoża. W podłożu do głębokości co najmniej 3,0 m nie stwierdzono występowania gruntów słabonośnych;
- Warunki wodne występujące na badanym terenie są korzystne. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się znacznie poniżej strefy prowadzenia robót ziemnych. Woda gruntowa nie powinna utrudnić prac w początkowym etapie budowy.

Zgodnie z podziałem podanym w Rozporządzeniu MTBiGM (2012, poz. 463) projektowany budynek oraz obiekty infrastruktury zaliczono do **I kategorii geotechnicznej**, przy panujących w podłożu **prostych warunkach gruntowych**.

Propozycje i zalecenia:

- Nienośne warstwy gruntów humusowych i nasypowych zalegające na całej powierzchni badanego terenu do głębokości 0,3 – 1,7 m należy usunąć z podłoża gruntowego wszystkich obiektów budowlanych;
- Zaleca się rozważyć posadowienie fundamentów projektowanego budynku na stropie lub w obrębie różnoziarnistych piasków i żwirów zaliczonych do warstwy geotechnicznej I. Sugeruje się posadowienie fundamentów na rzędnej $\pm 102,50$ m n.p.m.;
- W przypadku posadowienia fundamentów na wstępnie założonej rzędnej, po usunięciu nienośnych warstw, konieczne będzie nadsypanie terenu (budowa nasypu). Nasyp należy formować do docelowej rzędnej zagęszczanymi warstwami. Podłoże bezpośrednio pod fundamentami powinno charakteryzować się wskaźnikiem zagęszczenia $I_s \geq 0,98$;
- Podbudowę dróg i parkingów sugeruje się formować na stropie lub w obrębie gruntów sypkich zaliczonych do warstwy geotechnicznej I;
- Grunty sypkie tworzące podłoże budowlane w stropowej części podczas prac ziemnych mogą ulec odprężeniu i rozluźnieniu. Może zajść konieczność zagęszczenia gruntów sypkich do osiągnięcia stanu stwierdzonego podczas badań terenowych;
- Proponuje się dokonać odbioru podłoża pod fundamentami, drogami i parkingami przez uprawnionego geologa inżynierskiego;
- Przy prawidłowo wykonywanych pracach ziemnych nie przewiduje się zmian warunków gruntowych w czasie budowy i eksploatacji obiektów.



MAPA DOKUMENTACYJNA
Budowa budynku dla zestawów laserowych
symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn
wraz z infrastrukturą towarzyszącą
(dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow) SKALA 1:500

LEGENDA

lokalizacja i numer otworu geotechnicznego

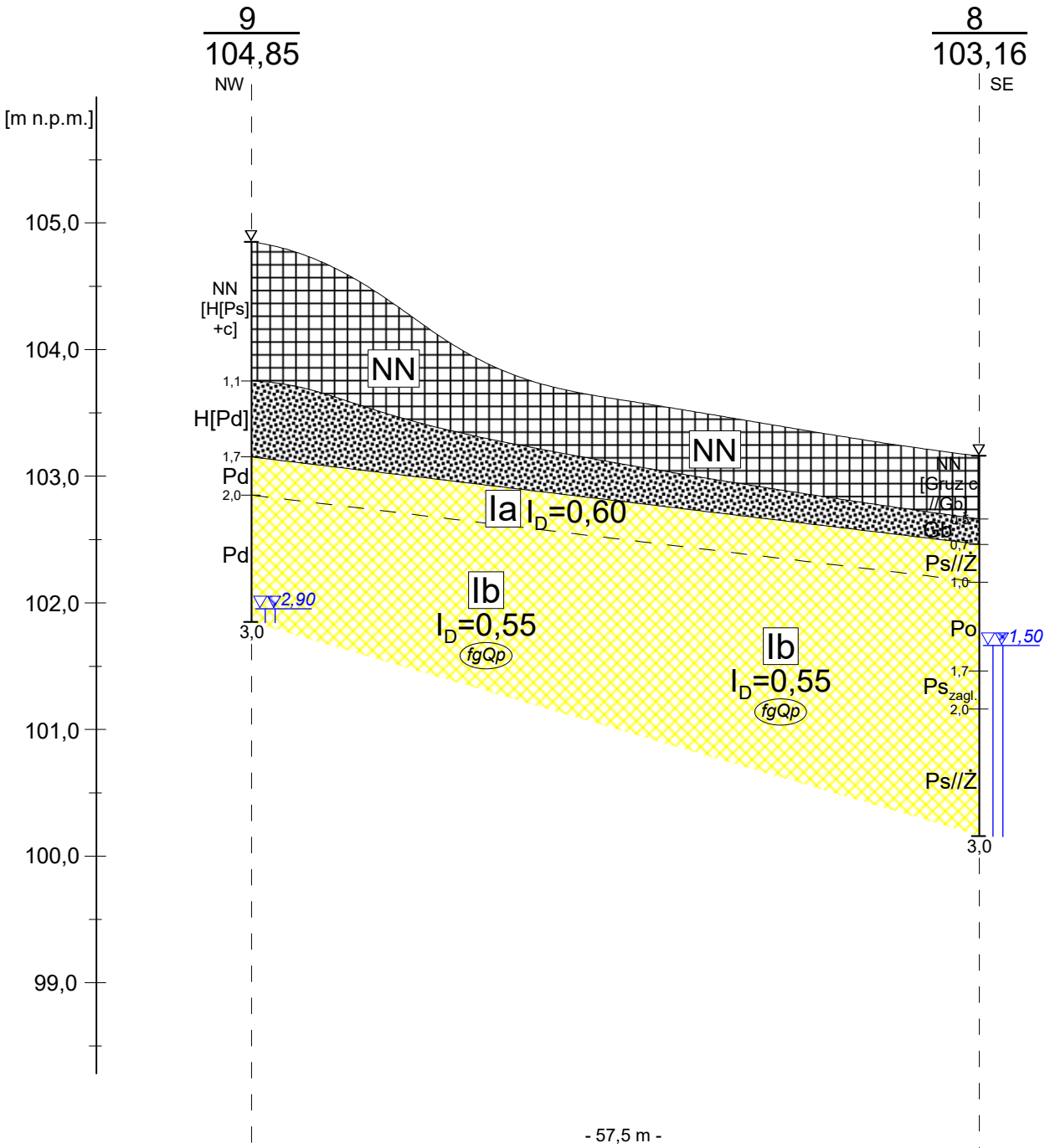
numer i przebieg przekroju geotechnicznego

reper pomiarowy [R=102,84 m n.p.m.]

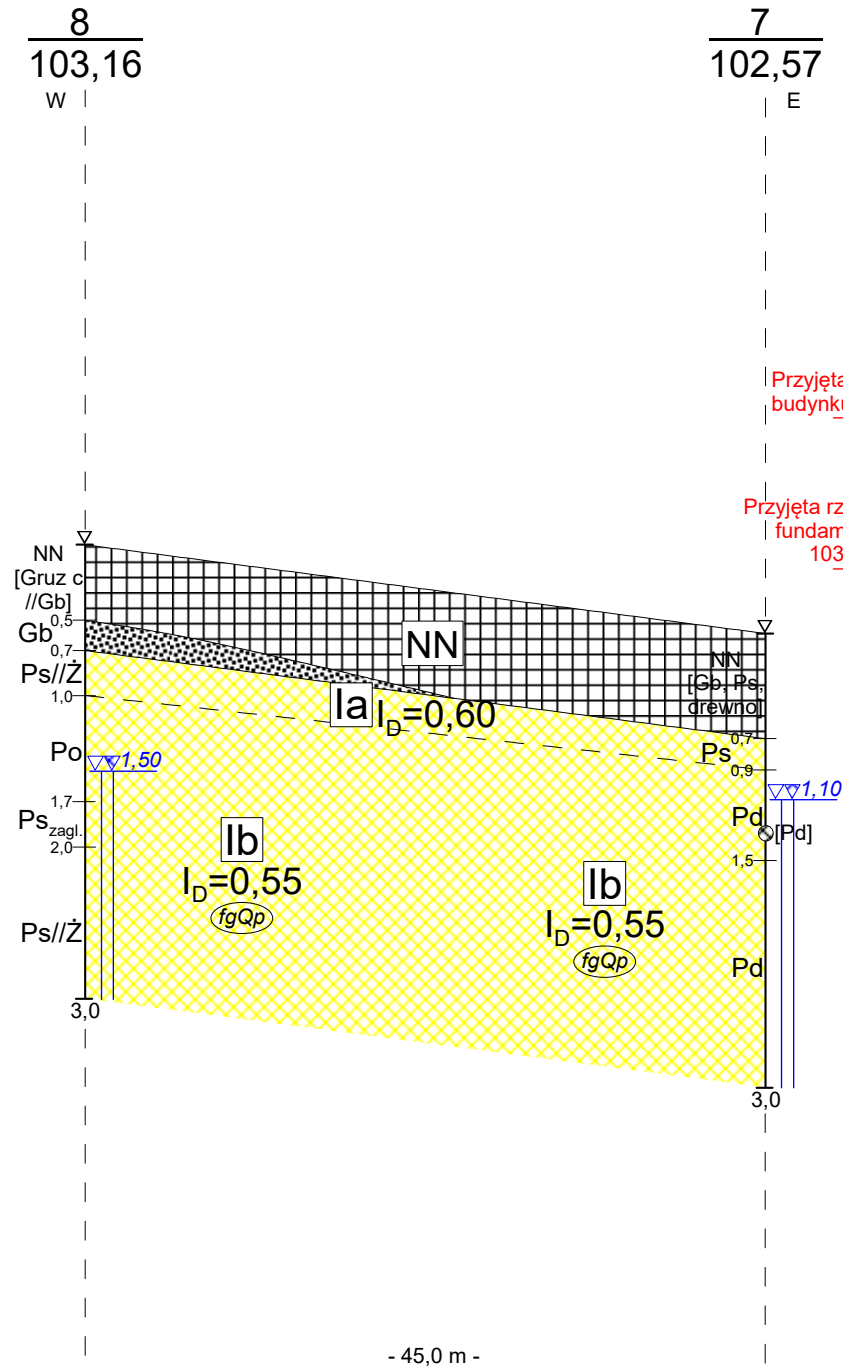
Opracował: mgr inż. D. Kędziński

zał.1.

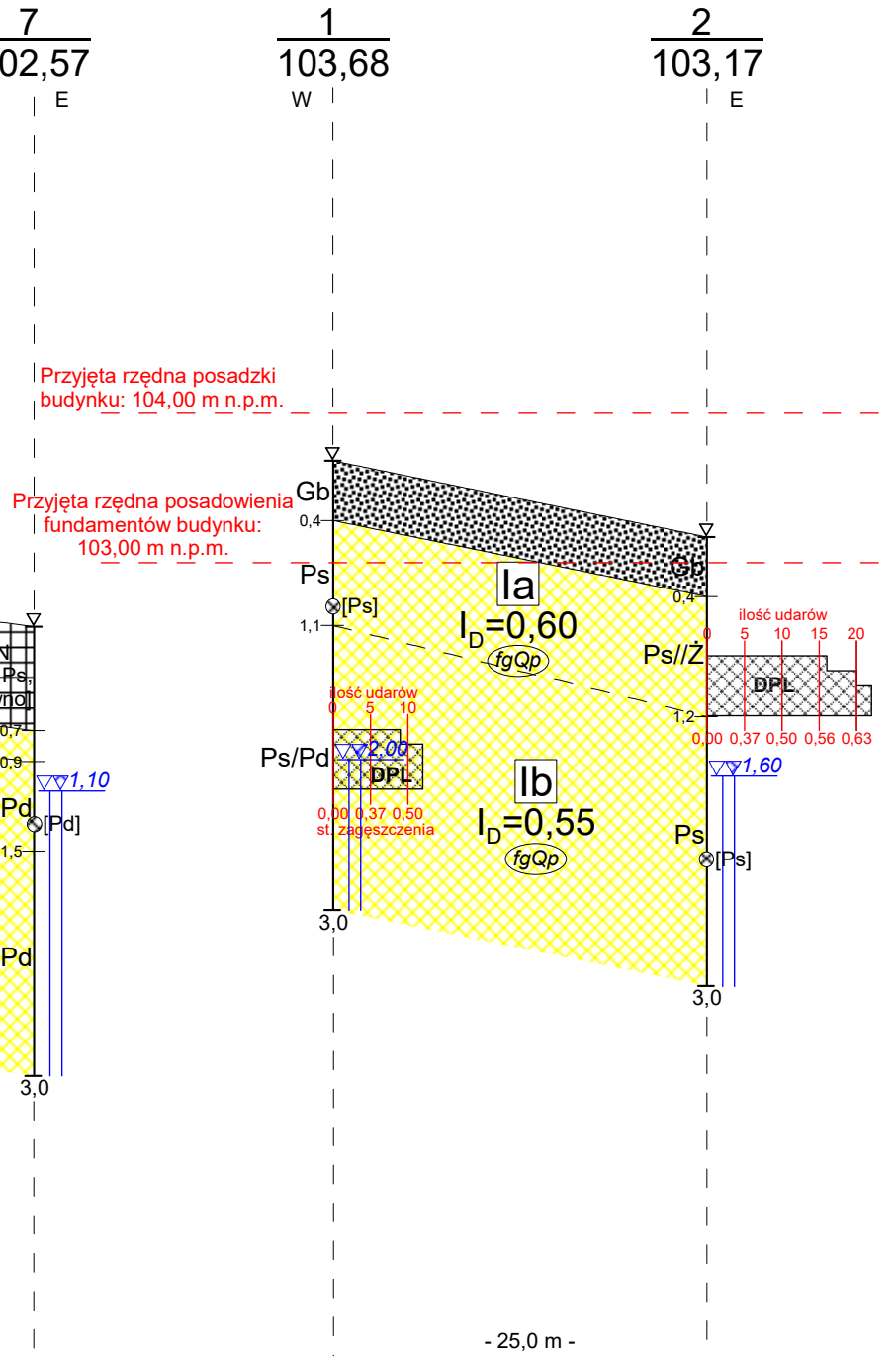
PRZEKRÓJ -I-



PRZEKRÓJ -II-



PRZEKRÓJ -III-



rzędna zwierciadła wody gruntowej					
ustabilizowana	101,95	101,66	101,66	101,47	101,68
nawiercona	101,95	101,66	101,66	101,47	101,57

data pomiaru: 22.11.2018 r.

Opinia geotechniczna (przekrój I, II, III)

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

Wykonawca: FIZJO-GEO Mariusz Rinke

Opracował: mgr inż. D. Kędzierski upr. XIII-046;

Sprawdził: dr M. Rinke upr. VII-1239

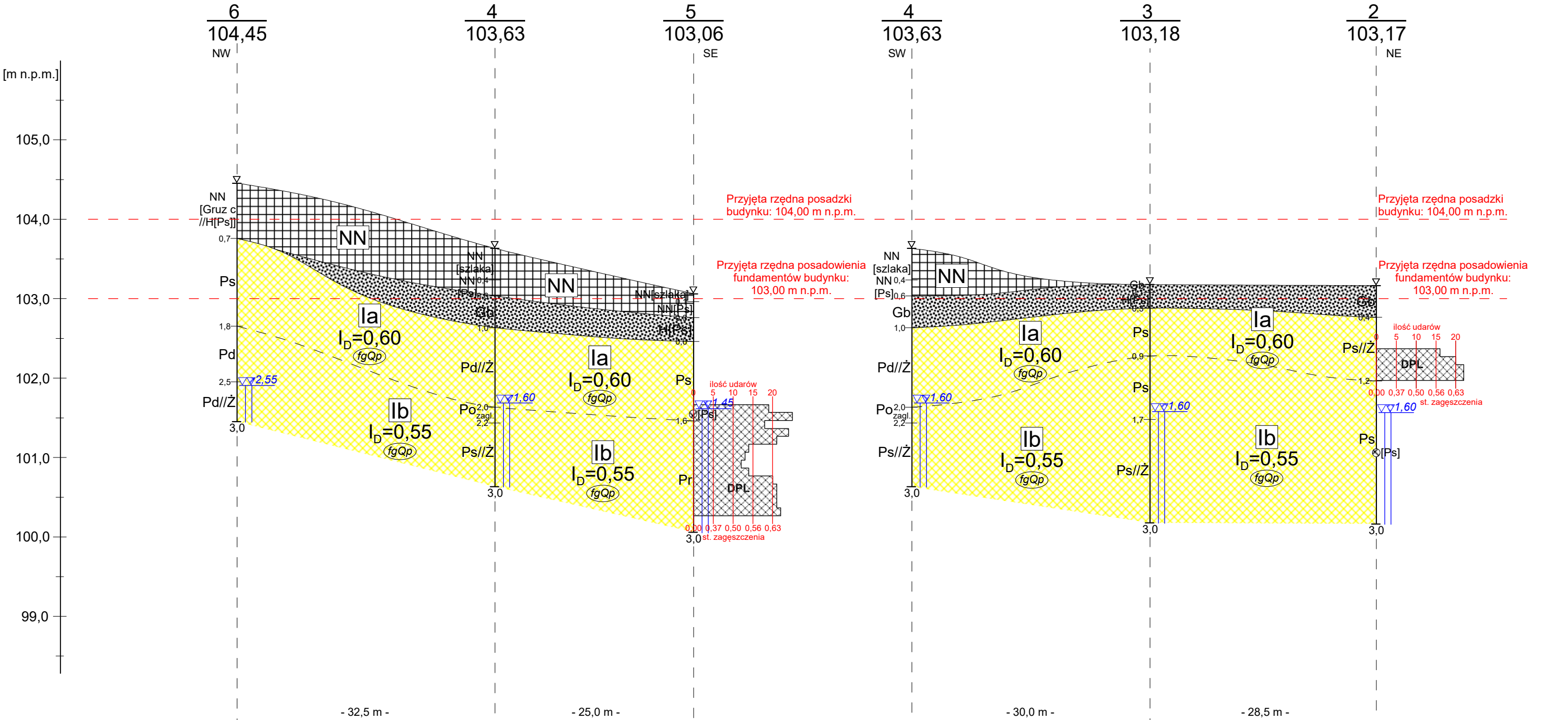
Data opracowania: 03.01.2019 r

SKALA 1: 500/50

Zał.2.1.

PRZEKRÓJ -IV-

PRZEKRÓJ -V-



rzędna zwierciadła wody gruntowej					
ustabilizowana	101,90	101,68	101,61	101,68	101,58
nawiercona	101,90	101,68	101,61	101,68	101,58

data pomiaru: 22.11.2018 r.

Opinia geotechniczna (przekrój IV, V)

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelania w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrów)

Wykonawca: FIZJO-GEO Mariusz Rinke

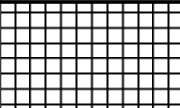
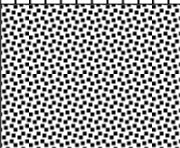

Opracował: mgr inż. D. Kędzierski upr. XIII-046;

Sprawdził: dr M. Rinke upr. VII-1239

Data opracowania: 03.01.2019 r	SKALA 1: 500/50	Zał.2.2.
---------------------------------------	------------------------	-----------------

Zestawienie właściwości fizyczno - mechanicznych gruntów

Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą

Objaśnienia geologiczne		Parametry geotechniczne: wartość charakterystyczna $x/n/$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa x^r														(1) - wartość określona na podstawie badań polowych lub laboratoryjnych (2): Symbol lub wartość określona wg zależności podanych przez Wiłuna (Zarys geotechniki, 2007) - Pozostałe ustalone wg PN-81/B-03020	
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna w_n %	Gęstość objętościowa ρ [t•m ⁻³]	Spójność c_u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u [°]	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia				
					Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L					pierwotnej M_0 [kPa]	wtórnej M [kPa]	pierwotny E_0 [kPa]	wtórny E [kPa]			
	Nasyp niekontrolowany [piaski humusowe, gruz ceglany, szlaka]	NN			warstwa gruntów antropogenicznych (nasypowych), która nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budynku												
	Gleba, piasek średni humusowy		Gb, H[Ps]		warstwa gruntów humusowych, organicznych która nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budynku												
 <i>fgQp</i>	Czwartorzęd, plejstocen, osady wodnolodowcowe: piaski średnie, piaski drobne, żwiry	Ia	Ps, Pd, Ż		0,65 ⁽¹⁾		$w \frac{14.0}{1,1}$	$\frac{1.85}{0,9}$		$\frac{34.0}{0,9}$	68 500 ⁽²⁾		59 000 ⁽²⁾				
		Ib	Ps, Pd, Ż		0,55 ⁽¹⁾		$w \frac{14.0}{1,1}$ $nw \frac{22.0}{1,1}$	$\frac{1.85}{0,9}$ $\frac{2.00}{0,9}$		$\frac{33.5}{0,9}$	62 000 ⁽²⁾		52 000 ⁽²⁾				
zał.3.																	

zał.3.

Symbole geotechniczne gruntów
 wg normy PN-86/B-02480

 ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
 OPISU GRUNTU

GRUNTY NASYPOWE

 NB - nasyp budowlany
 NN - nasyp niekontrolowany

**GRUNTY ORGANICZNE
 RODZIME**

 H - grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
 Nm - namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
 T - torf $30\% < I_{om}$
**GRUNTY MINERALNE
 RODZIME (NIESKALISTE)**

KW - wietrzelina	kameniste
KWg - wietrzelina gliniasta	
KR - rumosz	
KRg - rumosz gliniasty	
KO - otoczaki	grubo-ziarniste
Ż - żwir	
Żg - żwir gliniasty	
Po - pospółka	
Pog - pospółka gliniasta	drobnoziarniste, nie-spoiste
Pr - piasek grubo	
Ps - piasek średni	
Pd - piasek drobny	
P π - piasek pylasty	drobnoziarniste, spoiste
Pg - piasek gliniasty	
Π p - pył piaszczysty	
Π - pył	
Gp - glina piaszczysta	
G - glina	
G π - glina pylasta	
Gpz - glina piaszczysta zwięzła	
Gz - glina zwięzła	
G π z - glina pylasta zwięzła	
Ip - ił piaszczysty	
I - ił	
I π - ił pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda SM skała miękka


**INNE GRUNTY NIETYPOWE
 NIEOBJĘTE NORMĄ**

kr kreda	młode osady	ob węgiel brunatny	
ly gytia		jeziorne	ok węgiel kamienny
		kp kreda pizsaca	

 ÷ domieszki
 // przewarstwienia
 / na pograniczu
 () w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
 4. nr wiercenia
 521rzędna wiercenia (terenu)

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

 próbka o naturalnej strukturze (NNS)
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)
 próbka wody gruntowej (WG)

**OZNACZENIE WODY
 W WIERCENIU**

 wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
 47.5 piezometryczny poziom wody - ustalony w czasie wiercenia i rzędna
 46.5 nawiercony poziom wody grunt. i rzędna
 grunt nawodniony
 sączenie wody

**OZNACZENIE RODZAJU
 BADAŃ I SONDOWAŃ**

 • penetrometr tłoczkowy (PP)
 x ścinarka obrotowa (TV)
 □ sonda cylindryczna (SPT)
 ⊥ sonda ścinająca obrotowa (VT)
 φ badania presjometrem (P)
 ZW rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:
 ZW - udarowo-obrotowa
 SL - lekka wbijana
 SW - wciskana
 SC - ciężka wbijana
 ST - wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU
 $I_D = 0.5$ - stopień zagęszczenia
 $I_L = 0.20$ - stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

 III - nr warstwy geotechnicznej
 3 VI - rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem, nazwą obiektu i ilością kondygnacji
 — projektowany poziom posadowienia
 ~ podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW

Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań
w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą
(dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

Nr otworu	Głębokość pobrania	Rodzaj, barwa (makroskopowo)	Zawartość frakcji			Rodzaj gruntu (symbol wg PN- 86/B- 02480)	Współczynnik filtracji
			>2	2-0,05	0,05- 0,002		
			f_z	f_p	f_π		k
	[m]		[%]	[%]	[%]		[m/d]
1	1,0	Piasek średni, żółty	5,97	89,43	4,60	Ps	5,3
2	2,1	Piasek średni, brązowy	9,47	83,39	7,14	Ps	4,6
5	1,5	Piasek średni, jasnobrązowy	8,41	87,69	3,90	Ps	5,3
7	1,3	Piasek drobny, żółty	0,04	83,45	16,51	Pd	0,9

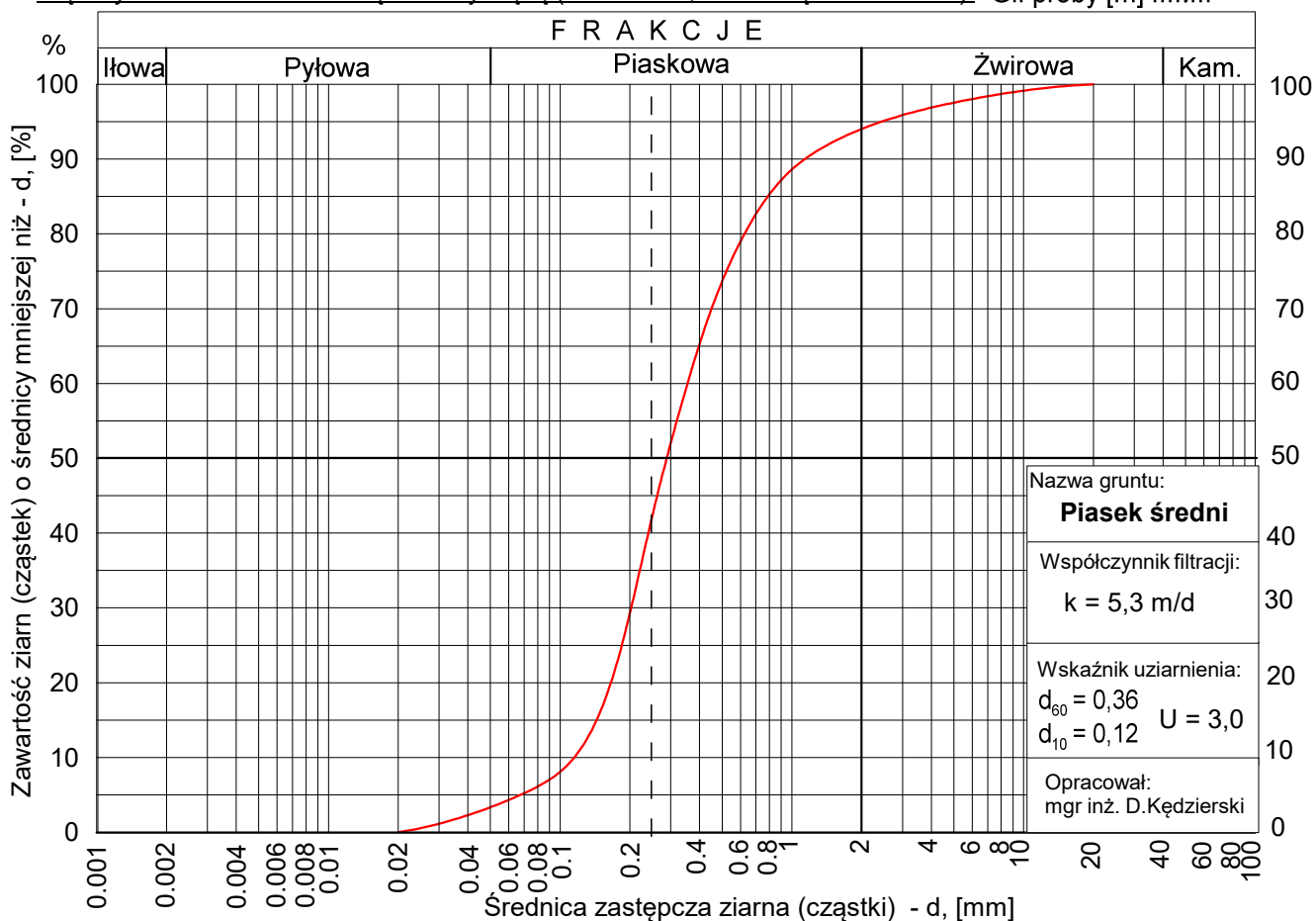
Opracował: mgr inż. D. Kędziński

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

TEMAT: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817
Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

Otwór nr1.....

Gł. próby [m] ...1,0.

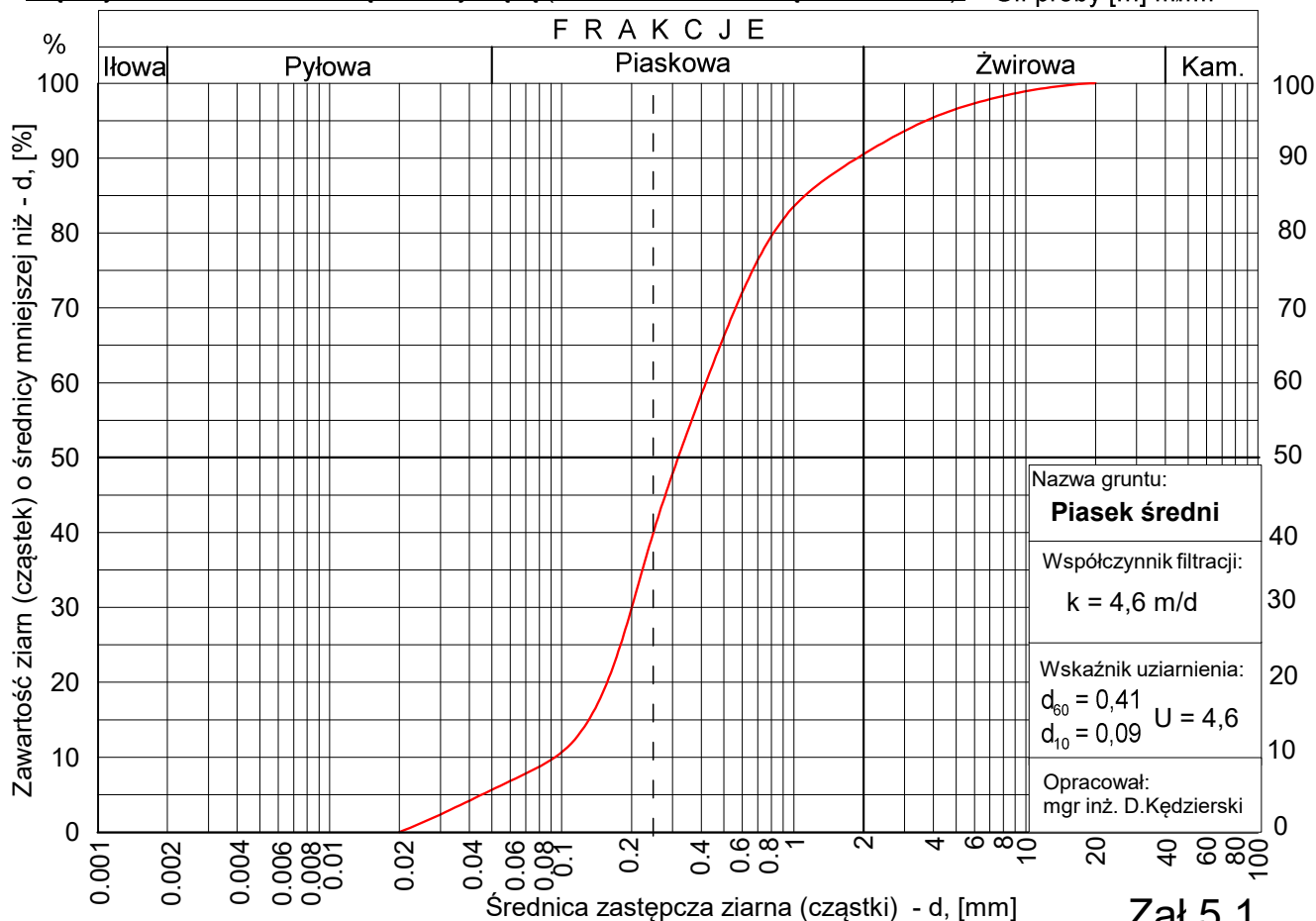


WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

TEMAT: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817
Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

Otwór nr2.....

Gł. próby [m] 2.1...



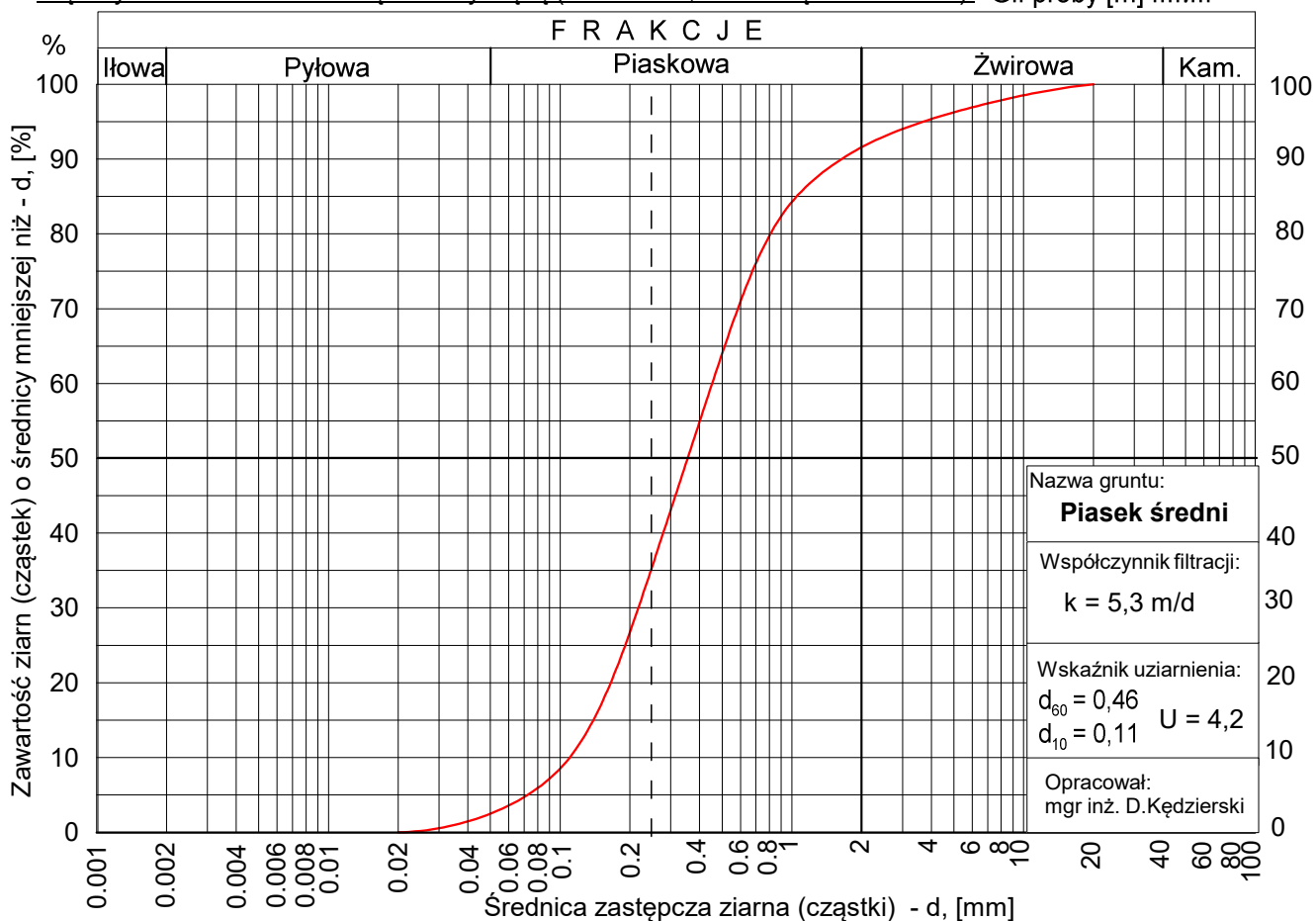
Zał.5.1.

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

TEMAT: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817
Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

Otwór nr5

Gł. próby [m] ...1,5.

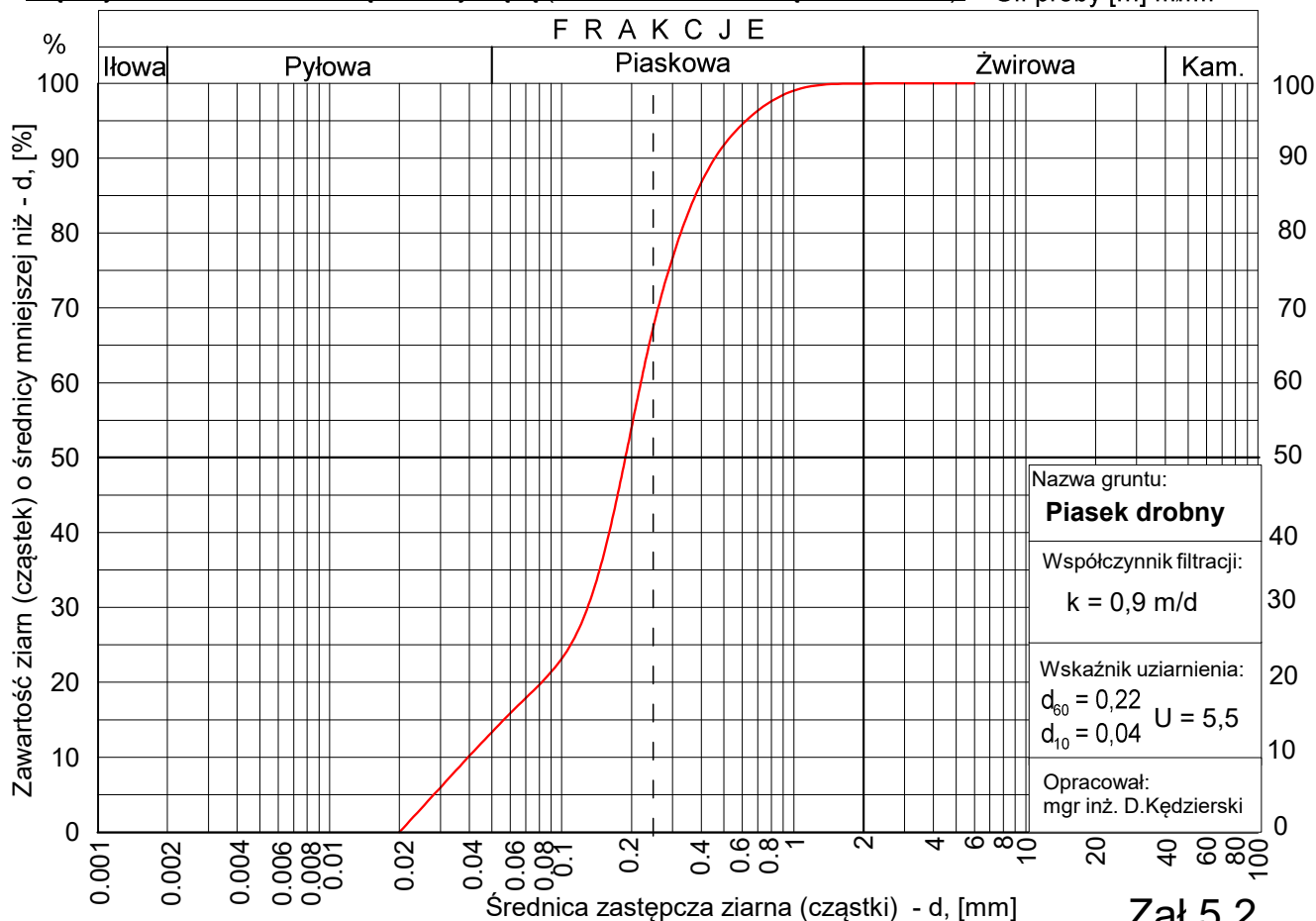


WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

TEMAT: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817
Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

Otwór nr7

Gł. próby [m] ...1,3...



Zał.5.2.

KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL

Sonda nr 1
Przy otw. 1
Rzędna 103,68
Data 22.11.2018

TEMAT: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817
Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

Głęb. w m p.p.t.	Poziom wody	Profil litologiczny	Obciążenie (N) 500	Liczba uderzeń lub półobrotów na 10 cm wpędu sondy (N_{10})	ŚCINANIE		INTERPRETACJA		
					t_{fmax}	t_{fconst}	N_{10}	q_d	I_D (I_L)
		Gb							
		Ps							
1									
2	2.00	Ps/Pd					12		0,53
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
Wytrzymałość na ścinanie t_f					Opracował:				
					mgr inż. D. Kędzierski				
					Załącznik 6.1.				

Głęb. w m p.p.t.	Poziom wody	Profil litologiczny	Obciążenie (N) 500	Liczba uderzeń lub półobrotów na 10 cm wpędu sondy (N_{10})	ŚCINANIE		INTERPRETACJA		
					t_{fmax}	t_{fconst}	N_{10}	q_d	I_D (I_L)
		<div><div>Gł</div><div>Ps/IŻ</div><div>Ps</div></div>		<div>10203040</div>			20		0,63
	<div><div>▽▽1,60</div></div>								
Wytrzymałość na ścinanie t_f					50100150200				
I_D	DPL	0.330.67				Opracował: mgr inż. D. Kędzierski			
						Załącznik 6.2.			

KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL

Sonda nr 3
Przy otw. 5
Rzędna 103,06
Data 22.11.2018

TEMAT: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817
Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

Głęb. w m p.p.t.	Poziom wody	Profil litologiczny	Obciążenie (N) 500	Liczba uderzeń lub półobrotów na 10 cm wpędu sondy (N_{10})	ŚCINANIE		INTERPRETACJA		
					t_{fmax}	t_{fconst}	N_{10}	q_d	I_D (I_L)
1		Włóknista NN(Ps) H(Ps)							
1,45		Ps					21		0,64
2		Pr					13		0,54
3							21		0,64
4									
5									
6									
7									
8									
9									
Wytrzymałość na ścinanie t_f				50	100	150	200	Opracował:	
					kPa			mgr inż. D. Kędzierski	
				0.33	0.67				
I_D								Załącznik 6.3.	

FIZJO-GEO

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

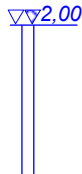

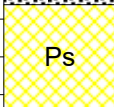
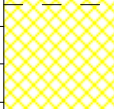
System wiercenia:

ręczny

Nr otw. 1

Rzędna	103,68
--------	--------

Data wyk. 22.11.2018

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litolo- giczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgot- ność %	Ilość wałeczków	Stan gruntu	CaCO3 w %		
			Skala 1 : 50	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	67 mm		0.0		0,40	Gleba							
			1.0		0,70	Pasek średni, żółty	fgQp	w		szg		NU 1,0 m	la
			2.0		1,90	Pasek średni na pograniczu piasku drobnego, jasnożółty	fgQp	w/nw		szg			lb
			3.0										
			4.0										
			5.0										
			6.0										
			7.0										
			8.0										
			9.0										
Uwagi :						Opracował: mgr inż. D. Kędziński							
						Załącznik 7.1.							

FIZJO-GEO

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

System wiercenia:

ręczny

Nr otw. 2

Rzędna	103,17
--------	--------

Data wyk. 22.11.2018

[illegible]

Uwagi :

Opracował: mgr inż. D. Kędzierski

Załącznik 7.2.

FIZJO-GEO

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

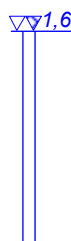



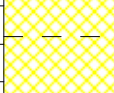

System wiercenia:

ręczny

Nr otw. 3

Rzędna	103,18
--------	--------

Data wyk. 22.11.2018

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej	
			Skala 1 : 50			Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgot- ność %	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO3 w %			
			1	2										3
	67 mm		0.0		0,10 0,20	Gleba Piasek średni humusowy								
					0,60	Piasek średni, jasnobrązowy	fgQp	w		szg			la	
			1.0		0,80	Piasek średni, jasnoszary		w/nw						
							fgQp		szg			lb		
			2.0		1,30	Piasek średni przewarstwiony żwirem, brązowy		nw						
			3.0											
			4.0											
			5.0											
			6.0											
			7.0											
8.0														
9.0														
Uwagi :						Opracował: mgr inż. D. Kędzierski								
						Załącznik 7.3.								

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

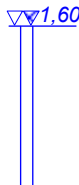
System wiercenia:

ręczny

Nr otw. 4

Rzędna	103,63
--------	--------

Data wyk. 22.11.2018

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej		
			Skala 1 : 50			Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Włogoć-ność %	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO3 w %				
			1	2										3	4
67 mm			0.0	NN [szlaka]	0,40	Nasyp niekontrolowany [szlaka]									
				NN [Ps]	0,20	Nasyp niekontrolowany									NN
				Gb	0,40	Gleba									
			1.0	Pd//Ż	1,00	Piasek drobny przewarstwiony żwirem, żółty	fgQp	w		szg				la	
			2.0	Po _{zagl.}	0,20	Pospółka zagliniona									
				Ps//Ż	0,80	Piasek średni przewarstwiony żwirem, brązowy	fgQp	nw		szg				lb	
			3.0												
			4.0												
			5.0												
			6.0												
7.0															
8.0															
9.0															

Uwagi :

Opracował: mgr inż. D. Kędzierski

Załącznik 7.4.

Załącznik 7.5.

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrów)


System wiercenia:

ręczny

Nr otw. 6

Rzędna	104,45
--------	--------

Data wyk. 22.11.2018

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej	
			Skala 1 : 50			Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Włogoć-ność %	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO3 w %			
			1	2										3
	67 mm		0.0		0,70	Nasyp niekontrolowany [gruz ceglany przewarstwiony piaskiem średnim humusowym]								NN
			1.0		1,10	Piasek średni, brązowy	fgQp	w		szg		la		
			2.0		0,70	Piasek drobny, jasnobrązowy	fgQp	w						
			2.55		0,50	Piasek drobny przew. żwirem, jasnobrązowy		nw		szg		lb		
			3.0											
			4.0											
			5.0											
			6.0											
			7.0											
			8.0											
			9.0											

Uwagi :

Opracował: mgr inż. D. Kędzierski

Załącznik 7.6.

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)

System wiercenia:

ręczny

Nr otw. 7

Rzędna	102,57
--------	--------

Data wyk. 22.11.2018

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej		
			Skala 1 : 50			Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Włgot- ność %	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO3 w %				
			1	2										3	4
	67 mm	<div><div></div><div>1.10</div></div>	0.0	<div><div>NN</div><div>[Gb, Ps drewno]</div></div>	0,70	Nasyp niekontrolowany [gleba, piasek średni, drewno]								NN	
				<div><div>Ps</div></div>	0,20	Piasek średni, brązowy	fgQp	w		szg					
			1.0	<div><div>Pd</div></div>	0,60	Piasek drobny, szaro - żółty		w/nw				NU 1,3 m			
			2.0	<div><div>Pd</div></div>	1,50	Piasek drobny, szary	fgQp	nw		szg			Ib		
			3.0												
			4.0												
			5.0												
6.0															
7.0															
8.0															
9.0															

Uwagi :

Opracował: mgr inż. D. Kędzierski

Załącznik 7.7.

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miąższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Włgotność %	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO3 w %		
			1	2	3	Skala 1 : 50	5	6	7	8	9	10	11
67 mm			0.0	 NN [Gruz ceglany / Gb]	0,50	Nasyp niekontrolowany [gruz ceglany przewarstwiony glebą]							NN
				 Gb	0,20	Gleba							
				 Ps/IŻ	0,30	Piasek drobny przewarstw. żwirem, ciemnożółty	fgQp	w		szg		la	
				 Po	0,70	Pospółka, szara		w/nw					
				 Ps_zagl.	0,30	Piasek średni zagliniony	fgQp	nw		szg		lb	
				 Ps/IŻ	1,00	Piasek średni przewarstwiony żwirem, szary		nw					
			1.0										
			2.0										
			3.0										
			4.0										
			5.0										
			6.0										
			7.0										
			8.0										
			9.0										

Uwagi :

Opracował: mgr inż. D. Kędzierski

Załącznik 7.8.

FIZJO-GEO

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Budowa budynku dla zestawów laserowych symulatorów strzelań w KW-2817 Wędrzyn wraz z infrastrukturą towarzyszącą (dz. nr 41/2, 99/8 obręb 54 Żubrow)


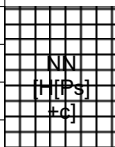

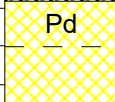

System wiercenia:

ręczny

Nr otw. 9

Rzędna	104,85
--------	--------

Data wyk. 22.11.2018

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litolo- giczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej	
			Skala 1 : 50	Rodzaj gruntu i barwa		Geneza i stratygrafia	Wilgot- ność %	Ilość wałeczków	Stan gruntu	CaCO3 w %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	67 mm		0.0		1,10	Nasyp niekontrolowany [Piasek średni humusowy i cegły]							NN	
			1.0		0,60	Piasek drobny humusowy								
			2.0		0,30	Piasek drobny	fgQp	w		szg				la
					1,00	Piasek drobny, jasnoszary	fgQp	w/nw		szg				lb
Uwagi :						Opracował: mgr inż. D. Kędziński								
						Załącznik 7.9.								